

## Создание узла управления WS2812 на ATtiny85 с кнопкой и EEPROM-памятью режимов

*Болтовский Гавриил Александрович*

*Приамурский государственный университет им. Шолом-Алейхема*

*Студент*

### Аннотация

Целью работы являлось описание конструирования и прошивки узла управления адресной лентой WS2812 на ATtiny85 с кнопочным интерфейсом и запоминанием выбранного режима. Методика включала схемотехническую реализацию с передачей данных по PB3 через резистор 300 Ом, подключение кнопки к PB2 с RC-фильтром, программирование в Arduino IDE с использованием библиотеки tinyLED и запись параметров в EEPROM; работоспособность демонстрировалась на установках с одиночными и множественными вентиляторами ПК. Результатом стала воспроизводимая конструкция и прошивка объёмом 4,7 КБ, обеспечивающие переключение набора световых эффектов без видимого мерцания и автозапуск последнего режима.

**Ключевые слова:** ATtiny85, WS2812, адресная LED-лента, tinyLED, EEPROM, Arduino IDE

## Creating a WS2812 control node on ATtiny85 with a button and EEPROM mode memory

*Boltovsky Gavriil Alexandrovich*

*Sholom-Aleichem Priamursky State University*

*Student*

### Abstract

The aim of this study was to describe the design and firmware of an ATtiny85-based controller for WS2812 addressable LED strips featuring a push-button interface and persistent mode memory. The method comprised a hardware implementation using PB3 for the data line through a 300-Ω resistor, a button on PB2 with an RC filter, Arduino IDE programming with the tinyLED library, and EEPROM writes; functionality was demonstrated on setups with single and multiple PC fans. The outcome is a reproducible design with a 4.7-KB firmware enabling flicker-free switching between lighting effects and automatic restart in the last used mode.

**Keywords:** ATtiny85, WS2812, addressable LED strip, tinyLED, EEPROM, Arduino IDE

## **1 Введение**

### **1.1 Актуальность исследования**

Адресные ленты WS2812 позволяют быстро собирать эффектную световую индикацию для учебных стендов и демонстрационных установок без сложной внешней обвязки. Минимальная конфигурация на ATtiny85 закрывает типовые сценарии, когда требуется компактный контроллер с кнопочным управлением, предустановленными режимами и запоминанием последнего состояния. Простой стек (Arduino IDE + tinyLED) обеспечивает порог входа «с нуля» и воспроизводимость сборки в учебной мастерской.

### **1.2 Обзор исследований**

Корпус публикаций очерчивает возможности микроконтроллера ATtiny85 для построения компактных управляющих узлов с автономным расписанием, взаимодействием с периферией и ограничениями по энергопотреблению. М. Thothadri описывает применение ATtiny85 в устройстве поддержания хода механических часов; акцент сделан на сокращении времени активной работы за счёт периодического пробуждения по таймеру и управлении малоскоростным синхронным двигателем, что демонстрирует практики энергосбережения и циклического планирования [1]. S. P. Mursid проектирует «умный» зарядный модуль свинцово-кислотных батарей на ATtiny85, показывая достаточность ресурсов микроконтроллера для реализации алгоритмов charge/discharge и контроля режимов в компактной аппаратной конфигурации [2]. F. Akram, а также A. Setiawan и R. M. A. Kamajaya демонстрируют использование Digispark на ATtiny85 для реализации сценариев взаимодействия по USB-интерфейсу [3], что иллюстрирует программно-аппаратные аспекты работы в роли HID-устройства и автоматизации ввода. N. Richter, Kh. Tuvshinbayar, G. Ehrmann, A. Ehrmann [4] рассматривают интеграцию недорогих сенсоров и ATtiny85 в текстиль и приводят программный код для измерения частоты пульса, фиксируя требования к надёжному монтажу и минимизации обвязки. В совокупности работы задают архитектурные приёмы—таймерное расписание, управление низкоскоростными приводами, USB-взаимодействие и компактную интеграцию—релевантные для узла на ATtiny85 с кнопочным интерфейсом.

### **1.3 Цель исследования**

Построить и описать минимальный контроллер на ATtiny85 для ленты WS2812 с кнопочным переключением режимов и сохранением выбранного режима в EEPROM.

### **1.4 Постановка задачи**

Была реализована схема на ATtiny85 с тактированием 16 МГц; вывод PB3 использовался как линия DATA для WS2812, PB2 — вход кнопки с подтяжкой и RC-фильтром. В линию данных установлен резистор 300 Ом; общее питание 5 В подавалось от внешнего блока (до 14 А) с общей землёй,

входной электролитический конденсатор в данной сборке не применялся. Прошивка собрана в Arduino IDE через ISP (Arduino Nano в роли программатора) без загрузчика; использована библиотека `tinyLED`, предусмотрено хранение номера последнего режима в EEPROM и старт системы в этом режиме. Скетч занял 4710 байт Flash (57 %) и 243 байта ОЗУ (47 %); нажатие кнопки переводило систему на следующий режим, дребезг устранялся RC-фильтром.

## 2 Методы исследования

Код прошивки доступен в репозитории GitHub [5].

Конструктив выполнен на макетной плате с навесным монтажом; линия данных разведена коротким проводом к разъёмному разветвителю ленты, питание 5 В подводилось параллельно (рис. 1).

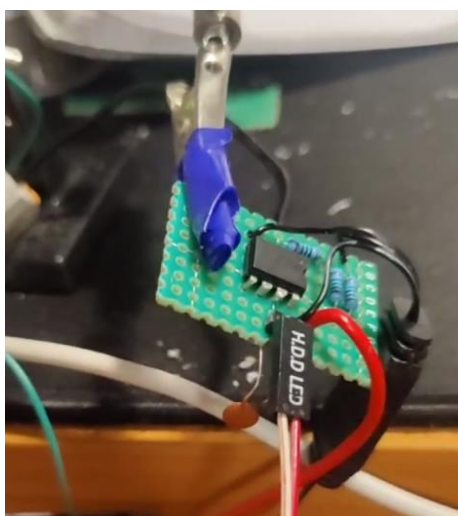


Рисунок 1 – Контроллер на макетной плате

Логика кнопки реализована через внешнее прерывание на PB2, определение короткого нажатия ведёт к инкременту индекса режима с кольцевым переходом; номер режима при изменении записывается в EEPROM с простейшей защитой от лишних циклов записи. Вид устройства снизу представлен на рисунке (рис. 2).

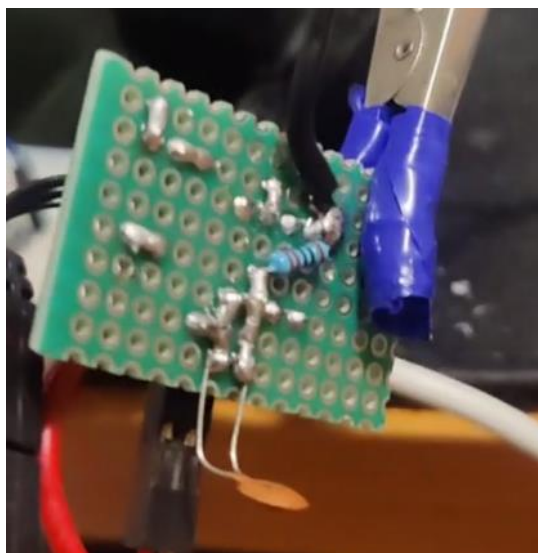


Рисунок 2 – Вид устройства снизу

Программные эффекты включают несколько типовых паттернов (статическая заливка, плавная «радуга», огнёмоделирование, бегущая точка, theater-chase, клеточный автомат «Rule 30»), а также сервисные состояния. Работоспособность оценивалась визуально на двух стендах: лента на раме компьютерного вентилятора и установка внутри корпуса ПК с несколькими вентиляторами; артефактов вывода и визуального мерцания не наблюдалось.

### **3 Результаты и обсуждения**

Субъективная оценка режимов показала плавные переходы в эффектах, зависящих от палитр, устойчивое срабатывание кнопки без ложных переключений и отсутствие видимых сбоев при перезапуске питания благодаря чтению номера режима из EEPROM. В конфигурациях с одиночными и множественными вентиляторами ПК система сохраняла стабильность, что указывает на достаточную помехоустойчивость выбранной схемотехники при длине соединительных проводов до десятков сантиметров. Конструктив на макетной плате с себестоимостью порядка 400 руб. оказывается воспроизводимым и пригодным для массовых учебных демонстраций, а использование ATtiny85 снижает требования к месту установки.

### **4 Выводы**

Представлена минимальная и воспроизводимая конструкция контроллера WS2812 на ATtiny85 с кнопочным интерфейсом и EEPROM-запоминанием режимов, демонстрирующая стабильную работу в демонстрационных установках без артефактов вывода и пригодная для образовательного применения.

### **Библиографический список**

1. Thothadri M. Attiny85 controlled watch winder for self-winding mechanical

- watches // Journal of Electrical Systems and Information Technology. 2022. Vol. 9. No. 1. P. 1-13.
2. Mursid S. P. Perancangan Smart Charger Baterai Asam Timbal Berbasis ATTiny85 // Jurnal Teknik Energi. 2023. Vol. 12. No. 1. P. 10-17.
  3. Akram F. Implementasi Password Stealing Attack Terhadap Saved Password Pada Browser Komputer Menggunakan Digispark Attiny85 // Info Kripto. 2023. Vol. 17. No. 1. P. 7-14.
  4. Usability of Inexpensive Optical Pulse Sensors for Textile Integration and Heartbeat Detection Code Development / N. Richter, Kh. Tuvshinbayar, G. Ehrmann, A. Ehrmann // Electronics. 2023. Vol. 12. No. 7. P. 1521.
  5. GitHub TynyPCLed. URL:  
<https://github.com/Gavriilbolt/Ardurobo/tree/master/TynyPCLed> (дата обращения: 03.09.2025).